IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN MUNICIPIOS DE LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ

N. Serón, C. Montenegro, P. Vidal, S. Villagra, S. Orozco, J. Valdéz, F. Díaz, M. de San Pedro
Laboratorio de Tecnologías Emergentes (LabTEm)
Unidad Académica Caleta Olivia - Universidad Nacional de La Patagonia Austral
(9011) Caleta Olivia – Santa Cruz - Argentina
e-mail: {nseron, cmontenegro, pjvidal, svillagra, sorozco, jcvaldez, fdiaz edesanpedro}@uaco.unpa.edu.ar

RESUMEN

Los Sistemas de Información Geográfica, nacen de la necesidad constante de la sociedad de obtener información acerca de los territorios, constituyendo uno de los campos más dinámicos y novedosos de aplicación de la Informática, con un indudable efecto en la sociedad.

Este artículo pretende presentar la iniciativa de investigación acerca de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en general, y en particular aplicados en la Subsecretaría de Planeamiento de la Municipalidad de Caleta Olivia (MCO), en la provincia de Santa Cruz, en áreas tales como Catastro, Obras Particulares, Tierras, Topografía, Infraestructura Urbana y Producción.

Esta investigación se está realizando en el Laboratorio de Tecnologías Emergentes de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, con el objetivo de desarrollar una aplicación de Software Libre y permitir la unificación de la información de dicha Municipalidad que posibilite agilizar la gestión administrativa.

1. INTRODUCCIÓN

Los SIG tienen dos componentes fundamentales:

- Un modelo de datos en el que se almacenan las características de los objetos geográficos, de manera similar a como se almacenan en una base de datos convencional (de hecho, muchos sistemas emplean sistemas de gestión de base de datos convencionales), junto con información posicional (coordenadas) y las relaciones entre los distintos objetos (qué está conectado a qué, o junto a).
- Una colección de funciones que nos permiten interrogar a la base de datos y obtener respuestas, ya sea en base a listados o a imágenes (mapas).

Una característica esencial de los sistemas de información geográficos, es que intentan capturar en su modelo datos de la realidad, y no una imagen determinada de ésta. [5]

Los SIG, cuyos antecedentes datan de varias décadas, se han posicionado como una tecnología básica, imprescindible y poderosa para capturar, almacenar, manipular, analizar, modelar y presentar datos espacialmente referenciados. Se trata por lo tanto, de una categoría dentro de los sistemas de información que se especializa en manejar datos espaciales, con las particularidades y requerimientos que ello conlleva. Cabe aclarar que un SIG no es un programa de PC, ni un software tipo CAD. Lo específico de un SIG reside en rasgos tales como su capacidad para almacenar grandes masas de información georeferenciada[1] o su potencia para el análisis de la misma, que le

[1] Operación de obtener y asignar coordenadas geográficas a una información que carece de ella. Suele referirse para situar imágenes de la Tierra o eventos asociados a direcciones postales.

hacen idóneo para abordar problemas de planificación y gestión, es decir para la toma de decisiones. [3]

El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva capa que no podríamos obtener de otra forma. [6], [7].

Un Sistema de Información Geográfica puede mostrar la información en capas temáticas para realizar análisis complejos, como se observa en la Fig. 1.

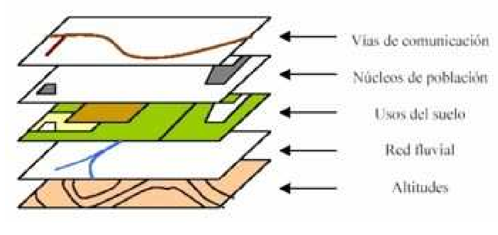


Figura 1

2. TIPOS DE DATOS UTILIZADOS EN UN SIG

Como se dijo anteriormente, los datos - en este caso datos espaciales -, son uno de los elementos más importante en un SIG. Es por esto que es imprescindible conocer cuales son los tipos de datos característicos en estos sistemas. Para un Sistema de Información Geográfica los tipos de datos son:

- *Imágenes Raster:* En esta representación de datos, el espacio se divide en un conjunto de celdas uniformes usualmente cuadradas. Las variaciones en la representación geográfica son expresadas en las propiedades de cada una de las celdas. Estas celdas, son llamadas generalmente *píxeles.* Una de las maneras más comunes de obtener este tipo de datos es por medio de satélites, los cuales capturan la información de este tipo, para que luego distintos organismos la analicen y distribuyan. Con este tipo de representación se pierde todo detalle sobre las variaciones entre las celdas, y por eso a cada celda se le asigna un único valor.
- *Datos Vectoriales:* Un mapa en representación vectorial, es un registro de puntos, líneas, áreas. En este modelo, los puntos, líneas y polígonos son codificados y almacenados como una colección de coordenadas x, y. En la representación vectorial, las líneas son capturadas como puntos conectados por líneas rectas. Un área es capturada como una serie de puntos o vértices conectados también por líneas rectas. Las líneas rectas entre los vértices explican por qué a las áreas en representación vectorial son llamadas *polígonos*, y estos términos se usan indistintamente. Las líneas son tomadas de la misma forma, y el término de *polilínea*, sirve para describir una línea curva representada por una serie de segmentos rectos conectado por vértices. Estos tipos de datos se presentan como capas en un sistema de información geográfico; junto a éstos hay información de tipo tabular que enriquece a los tipos de datos antes mencionadas.

3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE USAR UN SIG

Antes de la disponibilidad de la tecnología SIG, la forma en que se tomaban decisiones no siempre era la más adecuada. Se confiaba en mapas tradicionales y tablas estadísticas impresas y los registros se mantenían guardados en departamentos o en sectores aislados de la organización, por lo cual se generaba una inevitable pérdida de tiempo, duplicación de esfuerzos y reducción en la eficiencia de las prestaciones.

Más allá de todo esto, se sumaba la dificultad de mantener actualizadas las tablas, los mapas y la cartografía. Esto llevaba a que muchos análisis no se pudieran realizar, ya que ni siquiera con los mejores mapas, tablas o cartas era posible la evaluación de una buena decisión.

Se pueden enumerar las siguientes ventajas al momento de implementar un SIG:

- El SIG posibilita la integración de fuentes diversas, tales como elementos cartográficos, datos estadísticos, planillas de cálculo, bases de datos tradicionales, fotos aéreas e imágenes satelitales.
- El SIG provee las herramientas necesarias para analizar modelos, localizar eventos, medir cuán distante están dichos eventos, encontrar la mejor manera de llegar a un destino y explorar cómo los problemas se relacionan con los demás.
- Los análisis realizados permiten revelar relaciones, modelos y tendencias.
- La información existente puede combinarse y reasociarse, generando nueva información.
- Ofrecen la ventaja adicional, que a diferencia de lo que sucede con los mapas tradicionales, los mapas SIG cambian dinámicamente en la medida que los datos alfanuméricos son actualizados.
- La relación estrecha que se establece entre los mapas digitales y la información asociada a los elementos gráficos contenidos en bases de datos, da una nueva dimensión al tratamiento de la información.

Es importante conocer además, las desventajas iniciales que presenta la implementación del Sistema de Información Geográfica.

- En primer lugar una fuerte inversión inicial en software (en caso de no ser libre) y hardware. Muchos autores coinciden en señalar que más del 70% de los recursos de implementar un SIG, se invierten en la generación de las bases de datos y en la creación de los mapas digitales. Esto lleva a la implícita capacitación de diferentes miembros de la organización.
- Por otra parte, se debe agregar el conflicto de más difícil solución: se requieren cambios sustantivos de la organización para introducir una base de datos centralizada y un nuevo manejo de la información, con los concebidos cambios que esto implica. [1]

4. Selección de Software Libre Geográfico y Base de Datos Espacial

Para realizar este nuevo desarrollo se optó por utilizar como base algún SIG desarrollado y modificarlo según las necesidades planteadas por la MCO. Paralelamente se está trabajando en el análisis de las aplicaciones GIS existente, como también en sistemas para el almacenamiento de datos espaciales.

Se ha comenzado con la segunda etapa del proceso de selección, anteriormente se había preseleccionado software que fueran de licencia libre y que tuvieran un sitio web para profundizar en información.

Actualmente están en proceso de estudio las Bases de Datos Postgres integrado con su módulo Postgis y MySQL Spatial; tomamos en cuenta también la utilización de servidores geográficos como MapServer y GeoServer.

Finalmente, se produjo en análisis de manera detallada de las cualidades que tienen cada una de las aplicaciones, tomando en cuenta el lenguaje de desarrollo, sistemas operativos sobre el cual operan, la complejidad de las funciones y la amigabilidad de la misma, documentación y comunidad de usuarios.

5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y TRABAJOS FUTUROS

Es importante mencionar que el Municipio Caletense utiliza un Sistema de Gestión de Cobros que administra información cuyo uso exclusivo pertenece al Sector Rentas por lo cual los demás sectores sólo producen la carga de datos y otros directamente no tienen acceso a la misma.

La información con la que se trabaja, no está centralizada. Cada uno de estos Sectores, trabajan con diferentes fuentes de datos y distintos niveles de actualización, lo que lleva al mal uso de la información. Debido a las falencias del Sistema con el que trabajan y al deseo de incorporar una tecnología de Software Libre, se produjo un contacto entre la Municipalidad de Caleta Olivia y la UACO para el desarrollo de un Software Libre que será utilizado en estos y otros Sectores.

Nuestro objetivo de trabajo es llegar a centralizar toda la información de las diferentes áreas del municipio; ésta es una opción que tiene que ser evaluada, puesto que permitiría que otras se integren al sistema, dejando así libre disponibilidad de información íntegramente relacionada a todo el Municipio.

Otro fin a perseguir, es el de personalizar la aplicación elegida, teniendo en cuenta los requerimientos de la MCO. Una vez concluida esta tarea, se deberán realizar pruebas cliente-servidor en un entorno controlado, analizando el rendimiento de la aplicación y el sistema de almacenamiento de datos.

Todas estas tareas se desarrollarán conjuntamente con el análisis de trabajo con GPS y el tratamiento de los datos que éste proporciona.

Por último se pretende expandir el SIG desarrollado hacia otras localidades de la Zona Norte de la Provincia de Santa Cruz, debido a las ventajas que proporciona la incorporación de éste tipo de software a los municipios, entre otros tipos de entidades tanto públicos como del ámbito privado.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional de la Patagonia Austral por su apoyo al grupo de investigación, la cooperación y las críticas constructivas proporcionadas por el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Frassia Mercedes *"El GIS en acción "Curso* online pág. 9 – 10

[2] George B. Korte P, "The GIS book", Fifth Edition Onword Press

[3] Moreno Jiménez A., Cañada Torrecilla R., Cervera Cruañes B., Fernandez García F., Gómez García N., Martínez Suárez P., Prieto Flores M., Rodríguez Esteban J., Vidal Domínguez M. *"Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGIS"* Alfaomega Grupo Editor, México, Julio 2006

[4] Logley P., Goodchild M, Maguire D and Rhind D, "Geographic Information Systems and Science", Second Edition Wiley

[5] Rubio Barroso *"Los Sistemas de Información Geográficos: Origen y perspectivas"* Revista general de información y documentación, ISSN 1132-1873, Vol. 7, Nº 1, 1997, Págs. 93-106

[6] Sistemas Abiertos de Información Geográfica – Manual de Usuario "*Conceptos*". Pág.1. SAIG S.L. Gines, Sevilla, 2006

[7] http://es.wikipedia.org/: Portal Web dedicado a brindar información de diversos tópicos.

[8] www.geotools.org: portal dedicado a la librería geotools1 y geotools2